This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

16582
E. 24

600040655Q

G. 114. b. 1.

E. BIBL. RADCL.

16582 e. 24

MÉMOIRE

SUR

LA STRUCTURE ÉLÉMENTAIRE

DES

PRINCIPAUX TISSUS ORGANIQUES DES ANIMAUX ;

PAR H. MILNE EDWARDS.

LU A L'ACADÉMIE DES SCIENCES, LE 7 JUILLET 1823.

(*Extrait des Archives générales de Médecine.*)

PARIS.

1823.

MÉMOIRE

SUR

LA STRUCTURE ÉLÉMENTAIRE

DES PRINCIPAUX TISSUS ORGANIQUES DES ANIMAUX.

La description de la forme et des rapports des diverses parties du corps de l'homme est parvenue de nos jours à un degré de précision et d'exactitude qui ne laisse presque rien à désirer. La direction nouvelle qui, depuis quelques années, a été donnée à l'étude de l'anatomie descriptive des autres animaux, et les découvertes marquantes qui déjà en ont été le résultat, permettent d'espérer que cette branche de l'anatomie arrivera bientôt au plus haut degré de perfection dont une science naturelle est susceptible. Mais la partie graphique de l'anatomie n'est pas la seule qui soit de nature à fournir des résultats importans. Bichat, le premier, en suivant l'idée heureuse qu'on doit à M. Pinel, étudia les propriétés des divers tissus de l'économie animale, les compara entre eux, et analysa en quelque sorte la structure de nos organes. C'est ainsi qu'il créa la branche nouvelle de cette science, à laquelle il donna le nom *d'anatomie générale*, et que ses travaux subséquens perfectionnèrent d'une manière si rapide.

Il est un point cependant qu'il a laissé dans l'état d'enfance où il était resté depuis les travaux de Leuwenhoeck, Muys, Fontana, etc. : c'est l'étude de la composition intime et primitive, en un mot, de la structure élémentaire des tissus.

Quelques personnes, et Bichat lui-même était de ce nombre, ont pensé que l'usage du microscope, dans des recherches de cette nature, ne pouvait fournir des résultats satisfaisans. Cependant chacun connaît les avantages qu'on a retirés de cet instrument dans d'autres branches de l'histoire naturelle, en l'appliquant à l'étude d'objets non moins minutieux. De nos jours, quelques faits remarquables constatés par sir Everard Home, et le travail important de MM. Prévost et Dumas, ont ramené l'attention des physiologistes sur ce genre d'observations, et ont fait voir clairement qu'il était susceptible d'une très-grande exactitude. J'ai donc pensé qu'il ne serait pas sans intérêt d'examiner au microscope la structure élémentaire des principaux tissus organiques dans les diverses classes d'animaux, et de remplir ainsi quelques-unes des lacunes nombreuses qui existent dans cette partie de l'anatomie. C'est à M. Dumas que je dois l'idée première de ce travail. Je saisis avec empressement cette occasion de lui exprimer ma reconnaissance, pour l'obligeance extrême avec laquelle il a mis à ma disposition les instrumens d'optique nécessaires à ces recherches, et pour les conseils utiles qu'il a bien voulu me donner. Au moyen de son excellent microscope d'Adams, il m'a été possible de porter plus d'exactitude dans mes observations, et de les poursuivre beaucoup plus loin que je n'aurais pu le faire avec un instrument moins parfait.

De toutes les parties qui entrent dans la composition de l'économie animale, la plus généralement répandue est le tissu cellulaire ; c'est aussi celle dont la structure est la

plus simple. Il forme un élément essentiel de la plupart de nos organes ; distribué à leur intérieur, il en réunit les diverses parties ; placé à leur surface, il remplit les lacunes que, sans cela, ils laisseraient entre eux. Dans ces deux cas, quoiqu'il fasse partie d'appareils dont les fonctions et la nature sont entièrement différentes, son usage principal est toujours le même, celui de servir de moyen d'union entre les autres tissus. La facilité extrême avec laquelle il se développe accidentellement dans l'économie, prouve aussi que, parmi les divers solides organisés qui constituent le corps des animaux, ce tissu occupe un des rangs les moins élevés. C'est donc par l'examen du tissu cellulaire que j'ai cru devoir commencer l'étude de la structure élémentaire du tissu organique.

Fontana est le seul qui, à ma connaissance, ait cherché à déterminer, par des observations microscopiques, la forme et la disposition des parties élémentaires du tissu cellulaire. D'après cet auteur (1), des cylindres tortueux, beaucoup plus petits que les moindres vaisseaux rouges, qui ne laissent passer qu'un globule à-la-fois, forment la substance cellulaire, quelque part qu'on l'examine. Il lui a été impossible de diviser ces cylindres en d'autres cylindres de moindre diamètre, et « quelle que fût, dit-il, la force de la lentille que j'ai employée, ils paraissent simples et non entourés d'autres vaisseaux moindres. » Aussi les a-t-il appelés des *principes simples et primitifs*. Mais n'ayant pu pousser l'observation plus loin, il lui a été impossible de déterminer si ces fils tortueux étaient des cylindres solides ou des canaux.

Les faits constatés par cet habile observateur ne peuvent être révoqués en doute ; ce qu'il décrit existe tou-

(1) *Traité sur le venin de la vipère.* Florence, 1781 ; *in*-4.°, tome 1, p. 234.

jours. S'il n'a pas été plus loin dans ses recherches, il ne faut l'attribuer qu'au défaut d'instrumens aussi parfaits que ceux dont on s'est servi depuis, et non à un manque d'exactitude. En effet, à l'aide d'un microscope dont la puissance n'était pas très-grande, j'ai vu distinctement dans une lame de tissu cellulaire sous-cutané du thorax d'un homme, des fils tortueux suivant des directions très-différentes, et affectant une disposition semblable à celle que Fontana a décrite et figurée dans plusieurs de ses planches.

Mais il n'en fut pas de même lorsque j'employai des lentilles dont la puissance était beaucoup plus grande. J'ai trouvé alors que ce tissu, dans son état naturel, et n'ayant subi aucune préparation susceptible d'en altérer les propriétés, est entièrement formé de globules réunis en séries irrégulières, qui ne présentent rien de constant, soit sous le rapport de leur position, soit sous celui de leur longueur apparente. Ces séries forment des lignes tantôt plus ou moins tortueuses, tantôt droites ou légèrement courbées, dont la direction et la situation relative varient presque pour chacune d'elles. Les globules ainsi disposés par rangées ne forment pas un plan continu, mais paraissent placés par couches successives; de manière que les interstices qui existent entre les rangées de globules placés sur un même plan, laissent apercevoir les séries formant la couche suivante, et les lacunes de celle-ci sont, à leur tour, en rapport avec l'espèce de réseau globulaire d'une couche inférieure. Le nombre des globules qui forment ces séries paraît varier entre trois ou quatre à dix au plus. Mais comme une même rangée de globules paraît souvent ne pas être placée sur le même plan dans toute sa longueur, on conçoit facilement qu'en se portant dans une couche plus inférieure, elle est bientôt recouverte par d'autres séries semblables, ou bien qu'elle ne se

trouve plus au foyer du microscope. L'arrangement de ces différentes couches de globules nous rend raison de la perméabilité du tissu cellulaire, et nous explique comment ses lames, sans être perforées, se laissent rapidement traverser par les liquides avec lesquels elles sont en contact, comme le prouvent les expériences intéressantes que M. Fodéra vient de publier sur l'absorption par imbibition.

Ayant déterminé ainsi quelle est la disposition des globules élémentaires du tissu cellulaire, il importait d'examiner si ces corpuscules sont tous semblables entre eux, et de mesurer exactement leur diamètre. Pour arriver à ce but j'essayai d'abord de mesurer les globules en plaçant une lame de tissu cellulaire sur un micromètre; mais, quelque soin que je prisse, il me fut impossible d'en avoir une lame assez mince pour que le globule que je voulais examiner, et les divisions du micromètre, fussent tous deux au foyer du microscope. J'eus donc recours à une autre méthode, qui consiste à regarder avec un œil l'objet dont on veut déterminer la grandeur, et à lui comparer avec l'autre œil les divisions d'un micromètre transparent placé à côté du microscope, et fixé au niveau de son foyer.

Je me suis assuré, de cette manière, que tous les globules d'une lame de tissu cellulaire sont semblables entre eux, et que leur diamètre réel est de $\frac{1}{300}$ de millimètre.

Les résultats que je venais d'obtenir chez l'homme me portaient naturellement à rechercher si, dans les autres animaux, les globules qui composent le tissu cellulaire sont identiques et affectent une disposition analogue. La simplicité des lois de la nature rendait probable que par-tout elle employait les mêmes moyens pour produire les mêmes résultats. Cependant l'observation seule pou-

vait décider ce point d'une manière absolue : c'est pourquoi j'ai étendu aux quatre classes d'animaux vertébrés, les recherches dont je vais présenter succinctement les résultats.

Chez le chien, une lame de tissu cellulaire sous-cutané de la patte m'offrit des globules de $\frac{1}{300}$ de millimètre, réunis pour ainsi dire en chapelets, qui se portaient en différentes directions, et formaient une espèce de trames irrégulières, dont les caractères de structure étaient absolument les mêmes que chez l'homme ; enfin, leur identité était complète. J'ai obtenu les mêmes résultats en examinant le tissu cellulaire qui entoure l'artère aorte du bœuf, etc. On peut donc, je pense, sans craindre d'émettre une opinion hasardée, conclure, par analogie, que cette disposition est commune à tous les mammifères.

Le coq m'a servi d'exemple pour les animaux de sa classe. J'ai enlevé une lame mince du tissu cellulaire sous-cutané de la cuisse chez cet animal, et après l'avoir couverte d'une légère nappe d'eau, pour en prévenir la dessiccation, précaution toujours nécessaire dans ce genre d'expérience, j'ai constaté, par l'observation microscopique, que les globules innombrables dont cette substance est formée sont semblables, par leur diamètre et la disposition qu'ils affectent, à ceux que j'avais préalablement observés chez les mammifères.

Parmi les reptiles, j'ai choisi la grenouille pour étudier la structure élémentaire du tissu cellulaire. Le diamètre des globules qui le composent est le même que chez les mammifères et les oiseaux, c'est-à-dire, de $\frac{1}{300}$ de millimètre. La direction et la position relative des diverses rangées de ces globules présentent la même irrégularité qui caractérise ce tissu dans les différens animaux chez lesquels je l'avais déjà examiné.

Dans la plupart des poissons, les muscles adhèrent à

intimement à la peau, et leur structure est tellement serrée, qu'il serait difficile de se procurer dans ces parties un feuillet de tissu cellulaire propre aux recherches dont nous nous occupons. C'est donc entre le péritoine et les muscles abdominaux de la carpe, que j'ai pris une portion de ce tissu pour le soumettre à l'examen microscopique. Comme dans les animaux d'un ordre supérieur, j'y ai trouvé des séries de globules de $\frac{1}{100}$ de millimètre, qui n'avaient entre elles aucun rapport déterminé, et qui paraissaient comme placées au hasard.

On voit, d'après les faits que je viens de rapporter, que, chez des animaux entièrement différens, soit sous le rapport de la disposition de leur organes, soit sous celui de leurs caractères physiologiques, et je puis m'exprimer ainsi, la structure élémentaire du tissu cellulaire est toujours identique. Des globules de $\frac{1}{100}$ de millimètre constituent ce tissu chez l'homme comme chez le poisson : ainsi tout nous porte à croire qu'un fait si général ne présente point d'exception, et que ce que j'ai constaté pour les animaux des différentes classes que je viens d'énumérer, doit se reproduire partout, et enfin qu'on peut établir comme loi générale que, *dans tous les animaux, des globules du même diamètre se réunissent toujours de la manière semblable pour constituer le tissu cellulaire.*

Les cylindres tortueux que Fontana avait découverts dans le tissu cellulaire forment également, selon lui, les membranes séreuses et muqueuses (1). Pour m'assurer si cette grande analogie dans les formes secondaires existait également entre les corpuscules élémentaires, j'ai comparé la structure intime de ces membranes par celle de la substance cellulaire. Par cet examen, je n'ai pas tardé à découvrir que ces membranes sont formées de globules

(1) *Op. cit.*

de la même grandeur et affectant, à peu de chose près, la même disposition que ceux qui constituent le tissu cellulaire. La structure des membranes séreuses, du péritoine par exemple, et celle d'une lame de tissu cellulaire sont tellement semblables qu'il serait difficile d'assigner des caractères propres à les distinguer. Ce résultat n'a rien qui doive nous étonner. Des faits nombreux rapportés par Bichat prouvent qu'il existe une très-grande analogie, sinon une identité parfaite, entre ces deux tissus.

Le chorion muqueux, dans sa structure intime, ne paraît différer que bien peu de ces deux tissus. Dans la conjonctive, la membrane muqueuse intestinale, etc., le diamètre des globules est de $\frac{1}{100}$ de millimètre. Les rangées qu'ils forment sont plus rapprochées; enfin, leur arrangement présente peut-être un peu moins d'irrégularité que dans les tissus dont nous venons de parler. Il est donc évident que les tissus cellulaire, séreux et muqueux sont formés de globules du même diamètre réunis en séries, dont l'aspect est toujours le même; car le caractère essentiel de la disposition qu'ils affectent est de n'avoir entre eux aucun rapport constant.

La recherche de la fibre élémentaire des muscles a depuis long-temps fixé l'attention. Plusieurs savans s'en sont occupés d'une manière spéciale; mais le résultat de leurs observations, perdu au milieu d'un amas de raisonnemens vagues ou de dissertations fatiles, n'a d'abord inspiré aucune confiance. C'est depuis quelques années seulement que nous avons acquis, sur ce point, des connaissances positives et fondées sur des faits qui ne peuvent être révoqués en doute.

Dans le milieu du dix-septième siècle, Robert Hooke et Leuwenhoeck (1), les premiers, ont examiné au micros-

(1) *Philosoph. Trans.*, N.° 339. *A. Epist. Physiol.*, etc. *Voyez* Haller, *Elementa Physiologiæ*, t. 4. p. 410.

cope la structure des muscles, et ont observé que les dernières fibres qu'on peut y apercevoir à l'œil nu, étaient encore composées d'un très-grand nombre de filamens d'une ténuité extrême, et qui étaient réunis entre eux par du tissu cellulaire.

Muys (1), qui traita *ex professo* ce sujet, dit que les plus petits faisceaux charnus ou fibrilles musculaires sont formés, en dernière analyse, de fils extrêmement fins et transparens, qui sont presque contigus et suivent une direction longitudinale; leur forme, selon le même auteur, est tantôt cylindrique, tantôt noueuse; enfin leur diamètre est à celui d'un globule rouge de sang de l'homme ou de la brebis, à-peu-près comme un est à trois. Il a trouvé que, chez tous les animaux adultes, ces fibres élémentaires ont la même grosseur; mais il pensait qu'elles étaient plus ténues chez les jeunes animaux.

Swammerdam (2) a observé que ces dernières fibres musculaires sont formées de petits globules.

Prochaska (3) s'est également occupé de ce sujet, mais n'a ajouté aucun fait nouveau à ceux déjà connus.

D'après Fontana (4), les fils charnus primitifs sont des cylindres solides, égaux entre eux, et marqués à distances égales de petits signes, comme autant de diaphragmes ou de rides, ce qui produit une apparence globuleuse; mais il ajoute que l'observation n'allant pas plus loin, il n'ose rien décider touchant leur véritable nature.

Mascagni (5) considérait ces cylindres comme formés de vaisseaux absorbans remplis d'une substance gélati-

(1) Muys, *Investigatio fabricæ quæ in partibus musculos componentibus extat.* *In*-4.° Lugduni Batavorum, 1741.

(2) *Biblia naturæ*; et *Collection académique*, t. 5.

(3) *De carne muscularis tractatus.* *In*-8.° Viennæ, 1778.

(4) *Opere citato.*

(5) *Prodroma della grande anatomia.* *In-fol.* Firenze, 1819.

neuse, susceptible de se mouvoir pendant la vie. Je ne m'arrêterai pas à discuter ici la valeur d'une opinion semblable ; mais je me hâterai d'arriver aux observations exactes et intéressantes que nous devons à Sir Everard Home et à MM. Prévost et Dumas.

La structure globulaire de la fibre élémentaire des muscles, indiquée par Swammerdam, a été mise hors de doute par les recherches récentes de Sir Everard Home (1). Ce physiologiste a également constaté que les sphères centrales des globules du sang, lorsqu'elles se réunissent en séries, ne diffèrent en rien de la fibre musculaire. MM. Prévost et Dumas (2) ont obtenu le même résultat, quel qu'ait été l'animal examiné, et partout ils ont trouvé des fibres identiques, soit par leur forme et leur disposition, soit par le diamètre de globules dont elles sont composées.

Mais les observations de Sir Everard Home ont été faites sur des muscles qui avaient subi diverses préparations, telles que la cuisson ; il était donc possible que la coagulation des liquides albumineux, en déterminant le développement de globules nouveaux, eût influé sur le résultat qu'il a obtenu.

MM. Prévost et Dumas m'ont appris que, dans leurs recherches sur ce sujet, ils essayaient toujours, en déchirant avec une pointe acérée un faisceau musculaire bouilli, de détacher une fibre isolée, afin d'en étudier plus facilement la structure intime. En agissant ainsi, cependant, on ne pouvait voir que la disposition des élémens de la fibre, et nullement les rapports qui, dans l'état naturel, existent entre ces rangées de globules

(1) *Croonian lecture ; Philosophical Transactions*, 1818, 1.re part.

(2) *Examen du sang, et de son action dans les diverses actions de la vie*, *Annales de Chimie et de Physique*, t. 22.

dans un faisceau charnu. Ces physiologistes ont donc pensé qu'il serait utile de reprendre ce sujet, en ayant soin d'employer les muscles dans leur état naturel, pour ne laisser aucune possibilité de doute sur la structure des fibres élémentaires.

Pour remplir ces conditions, j'ai enlevé, sur le biceps fémoral d'un homme, un faisceau charnu assez mince pour pouvoir l'observer au microscope. Je l'ai trouvé composé de globules de $\frac{1}{100}$ de millimètre, qui, réunis en séries, formaient des lignes à-peu-près droites dont la longueur variait, mais était souvent assez considérable. Dans quelques-unes de ces rangées, on pouvait compter plus de vingt globules réunis en chapelet, et placés sur le même plan. Chacune de ces séries constituait ainsi une fibre musculaire primitive, dont l'existence était indépendante de celles qui l'entouraient; car on pouvait l'isoler sans changer pour cela le rapport de ces globules. Ces fibres élémentaires suivaient toutes la même direction longitudinale, et, réunies en nombre assez considérable, formaient des faisceaux, qui, entourés par de la substance cellulaire très-rare, constituaient par leur assemblage les fils qu'on distingue à l'œil nu dans le tissu charnu.

On voit donc que les globules de la fibre musculaire chez l'homme sont semblables par leur diamètre à ceux qui constituent le tissu cellulaire; mais leur arrangement est bien différent; car, au lieu d'être réunis en séries irrégulièrement disposées, ils décrivent toujours des lignes à-peu-près parallèles entre elles. L'âge de l'animal n'a pas, comme l'avait pensé Muys (1), une influence sur la grosseur des fibres primitives des muscles; car, comme je m'en suis assuré par l'observation directe, elles sont semblables en tout à celles que je viens de décrire chez l'homme adulte.

(1) *Opere citato.*

Il serait inutile de donner ici une description spéciale de la structure élémentaire du tissu musculaire chez tous les animaux dans lesquels je l'ai examinée. Des exemples nombreux, pris au hasard, non-seulement parmi les vertébrés, mais aussi dans des classes moins élevées dans l'échelle des êtres, m'ont invariablement présenté ces mêmes caractères dans la structure élémentaire de ce tissu. Le diamètre des globules, ainsi que MM. Prévost et Dumas l'avaient déjà constaté, est toujours le même (1). Je les ai mesurés avec soin chez des mammifères, des oiseaux, des reptiles, des poissons, des crustacés et des insectes; par tout ils ont $\frac{1}{300}$ de millimètre. Le rapport qu'ont entre elles les séries qu'ils forment, est le même que dans la fibre musculaire de l'homme. Ces globules sont donc, chez tous ces animaux, non-seulement semblables entre eux, mais encore leur diamètre est le même que celui des globules que nous avons déjà vu constituer les tissus cellulaire, séreux et muqueux; la disposition qu'ils affectent, ainsi que la position relative des rangées qu'ils forment, varient; mais les caractères physiques du globule élémentaire sont toujours les mêmes. Nous reviendrons plus tard sur ce fait; car c'est seulement après avoir examiné la plupart des tissus organiques qu'on pourra juger de son importance. Je passerai donc de suite à un autre point de ces recherches, à l'examen de la structure élémentaire du tissu fibreux.

Les tendons, vus au microscope, paraissent formés d'un très-grand nombre de petits faisceaux longitudinaux qui, d'après Fontana (1), sont à leur tour composés de fils extrêmement fins, semblables entre eux, et qui marchent parallèlement en décrivant des ondes régulières.

(1) *Loc. cit.*

(2) *Op. cit.*, t. 2, p. 222.

En examinant une portion du tendon du biceps fémoral de l'homme avec une lentille grossissant trois cents fois en diamètre, j'ai constaté que les cylindres décrits par l'auteur que je viens de citer sont formés de globules dont le diamètre est de $\frac{1}{300}$ de millimètres. Ces globules sont donc en cela semblables à tous ceux que nous avons trouvés jusqu'ici : seulement la disposition qu'ils affectent dans leur arrangement n'est pas la même. Les rangées qu'ils forment sont quelquefois plus longues que dans la fibre musculaire ; mais, au lieu de se porter en ligne droite, elles présentent des ondulations plus ou moins régulières. La seule différence apparente que j'aie pu découvrir entre les propriétés physiques des fibres élémentaires des tendons et celles des muscles consiste dans cette dernière disposition.

L'aponévrose *fascia-lata* m'a présenté la même structure ; seulement les fibres paraissent plus longues et plus distinctes ; j'ai également soumis à l'examen microscopique le ligament cervical du cheval : sa structure intime ne diffère point de celle des tendons, et le diamètre des globules qui le constituent est le même que chez l'homme. Chez le canard, la grenouille, etc., j'ai également constaté l'identité qui existe dans la disposition et les caractères des élémens organiques de la substance fibreuse ; les séries que forment ces corpuscules ont par-tout le même aspect ; enfin, j'ai cru voir que la structure élémentaire de ce tissu est toujours la même.

Sans m'arrêter plus long-temps sur ce point, dans la crainte d'abuser des momens de l'Académie, je passerai de suite à l'examen des diverses parties qui constituent la peau. Fontana (1) ne me paraît avoir observé l'épiderme que d'une manière très-superficielle. J'ai constaté que ce

(1) *Op. cit.*, t. 2, p. 253.

tissu est formé de globules de $\frac{1}{300}$ de millimètre dont l'arrangement irrégulier ne m'a paru différer en rien de celui du tissu cellulaire, comme on peut facilement s'en convaincre, en comparant entre eux des portions de ces deux substances placées au foyer d'un microscope et à côté l'une de l'autre sur une même lame de verre.

La structure élémentaire du derme diffère essentiellement de celle dont nous venons de parler. Les fibres entrecroisées qui forment cette substance aréolaire sont composées de globules de $\frac{1}{300}$ de millimètre, réunis en séries, à-peu-près parallèles entre elles, assez longues et légèrement ondulées; disposition très-analogue, sinon parfaitement semblable à celle que nous avons constatée dans le tissu fibreux. Quant au chorion de la peau des autres animaux, je me bornerai à dire que celui de la grenouille, de la carpe, etc., ainsi que je m'en suis assuré par l'observation directe, présente les mêmes caractères que chez l'homme et les autres animaux des classes supérieures.

En étendant ces recherches aux membranes propres des artères et des veines, j'ai trouvé que leur structure est toute globulaire, comme celle des autres tissus préalablement examinés. Personne n'ignore que la membrane externe n'est autre chose que du tissu cellulaire; c'est pourquoi je crois inutile de m'y arrêter ici. Mais l'examen de la membrane moyenne des artères offre beaucoup plus d'intérêt. En effet, quelques physiologistes, conduits plutôt par des idées théoriques que par l'observation, l'ont considérée comme musculaire; d'autres, au contraire, l'ont regardée avec plus de raison comme étant de nature fibreuse. J'ai soumis à l'examen microscopique une portion de cette membrane provenant de l'artère aorte d'un homme, et j'ai trouvé que les globules de $\frac{1}{300}$ de millimètre qui la constituent sont disposés par rangées

plus ou moins longues qui se portent toutes dans la direction transversale à celle de l'artère, et forment enfin des lignes légèrement ondulées, comme celle qu'on observe dans le tissu fibreux. Dans le bœuf et dans les autres animaux chez lesquels je l'ai examinée, l'arrangement et la grandeur de ces globules m'ont toujours paru les mêmes.

La structure de la membrane moyenne des veines ne m'a semblé différer en rien de celle que je viens de décrire ; seulement dans les artères, cette membrane a une épaisseur assez considérable, tandis que dans les veines elle est extrêmement mince et n'existe que dans les gros troncs.

La membrane interne de ces deux ordres de vaisseaux présente encore plus d'analogie. Dans l'une et dans l'autre, des globules de $\frac{1}{500}$ de millimètre sont réunis en séries peu étendues qui se dirigent dans tous les sens, se croisent en formant des angles plus ou moins ouverts, et affectent enfin une disposition toute semblable à celle que nous avons déjà rencontrée dans les membranes muqueuses.

Le dernier point que je me propose d'examiner dans ce mémoire, est la structure élémentaire du tissu nerveux. Je rappellerai donc, en peu de mots, les résultats des principaux travaux qui ont été faits sur ce sujet. La substance cérébrale, d'après Prochaska (1), est une espèce de pulpe, formée par une quantité innombrable de globules.

Fontana (2) ne s'accorde pas avec cet auteur : « La substance médullaire du cerveau, dit-il, n'est pas un simple amas de vaisseaux artériels et veineux ; elle n'est pas non plus formée de simples globules ou corpuscules sphéroïdes. » Il pense, au contraire, que c'est une sub-

(1) *Opere min.* ; pars 1, p. 342.
(2) *Op. cit.*

stance particulière composée de cylindres ou de canaux transparens, irréguliers, et qui sont entremêlés de quelques globules ou corps sphéroïdes. « Les nerfs, ajoute le même auteur, sont formés d'un grand nombre de cylindres transparens, homogènes, uniformes, et très-simples. Ces cylindres paraissent formés d'une paroi ou tunique très-subtile, uniforme, et remplie, autant que l'œil peut en juger, d'une humeur transparente, gélatineuse, et insoluble dans l'eau. » L'apparence de bandes ou de spirales que présentent les nerfs lorsqu'on les examine avec de très-faibles lentilles, dépend, selon lui, de la disposition ondulée d'un très-grand nombre de fils ou canaux parallèles dont nous venons de parler, et qui courent le long des nerfs.

Joseph et Charles Wenzel (1) se sont également occupés de la structure élémentaire du tissu nerveux. Ils ont trouvé que la substance médullaire blanche paraît entièrement composée de globules ou corpuscules arrondis, extrêmement petits, et ayant l'apparence de cellules remplies d'une substance médullaire propre. Ces globules sont tous à-peu-près de la même grandeur, et paraissent adhérer fortement entre eux, sans avoir cependant aucun lien apparent qui les unisse.

Les premières observations de M. Bauer, publiées par sir Everard Home (2), sont parfaitement d'accord avec celles des frères Wenzel. Il nous apprend que lorsqu'on soumet à l'examen microscopique le cerveau d'un animal récemment tué, on voit que toute la masse est composée de fibres formées par la réunion de globules d'un diamètre à-peu-près semblable à ceux du pus. Mais la structure

(1) *De penitiore structurâ cerebri hominis et brutorum.* Tubingen, 1812, p. 24.

(2) *Loc. cit. Phil. Trans.*, 1818.

de cette substance est tellement délicate, que la moindre altération suffit pour faire disparaître cette disposition fibreuse, et alors le tout ne semble être qu'une masse confuse de globules. Dans un autre mémoire (1), le même auteur apporte quelques modifications à ce premier résultat, d'après lesquelles le diamètre de ces globules ne serait pas toujours le même. Il croit qu'il y en a de trois grandeurs différentes, et que tous ces globules sont réunis entre eux par une substance élastique, gélatineuse, transparente et soluble dans l'eau. Il ajoute que les filets globuleux simples sont moins distincts dans la substance corticale que dans la substance blanche de l'encéphale, dans la moelle épinière et dans les nerfs.

Quoi qu'il en soit, toutes ces observations mettent hors de doute la structure globulaire du tissu nerveux. Cependant Fontana ne l'a pas observée, car les corpuscules dont il parle ne sont que des globules de matière grasse, ainsi que je m'en suis assuré en examinant une portion de cerveau écrasée sur une lame de verre. La disposition des cylindres contournés d'une manière semblable aux intestins, me paraît également dépendre du genre de préparation qu'il a employé; car lorsque la substance médullaire ainsi écrasée commence à se dessécher, elle présente une apparence qu'on pourrait assimiler à ce que décrit Fontana. Aussi, dans toutes ces recherches, j'ai essayé d'éviter, autant que possible, ces sources d'erreurs. Pour y parvenir, je me suis servi d'animaux récemment tués, et, après avoir enlevé une tranche très-mince de la substance nerveuse, je l'ai placée aussitôt sur une lame de verre que de temps en temps j'avais soin d'humecter légèrement. L'expérience m'a prouvé que ce

(1) *Croonian lecture. Philosophical Transactions*, 1821, 1.st part; et *Archives générales de Médecine*, janvier 1823.

genre de préparation réunit les conditions les plus favorables pour les recherches dont je m'occupe.

J'ai examiné ainsi une portion de la substance blanche de l'hémisphère du cerveau chez un lapin, et j'ai vu qu'en effet elle est composée de globules. Leur diamètre ne m'a pas semblé varier, comme l'avait avancé sir Everard Home. Tous avaient $\frac{1}{300}$ de millimètre. Dans la substance corticale du cerveau, dans le cervelet et la moelle épinière du même animal, j'ai trouvé tous ces globules de la même grandeur que ceux dont je viens de parler. Je pense donc pouvoir conclure qu'ils sont tous semblables entre eux.

Ces globules se réunissent en séries de manière à former des fibres à-peu-près parallèles entre elles, et dont la longueur est assez considérable. Dans les espaces qui existent entre ces rangées de globules, souvent on ne peut voir la couche suivante. Je crois que probablement cette disposition est due à l'interposition de la matière grasse dont nous avons déjà parlé. En effet, tant que les globules sont dans leur rapport naturel, on ne voit aucune amas de cette substance; mais si on écrase la masse médullaire, on aperçoit, outre les globules primitifs, des globules ou gouttelettes dont la forme et le volume varient, et qu'on reconnaît facilement pour être de la matière grasse. Je n'ai trouvé aucune différence, soit sous le rapport de la longueur, soit sous celui de la position relative, entre les rangées de globules dans les substances blanche et grise.

Dans le cordon rachidien, on voit distinctement les faisceaux primitifs formés par la réunion d'un certain nombre de fibres élémentaires. Cette disposition est encore plus marquée dans les nerfs. Ces organes sont également composés de globules de $\frac{1}{300}$ de millimètre, formant des rangées plus ou moins longues, et qui se portent toutes dans

la même direction. Les faisceaux résultant de la réunion d'un certain nombre de ces fibres élémentaires, peuvent être facilement isolés de ceux qui les entourent, et sont probablement les cylindres longitudinaux décrits par Fontana.

Il résulte donc de ces observations, que, chez le lapin, toutes les parties du système nerveux sont composées de globules identiques entre eux, et dont l'arrangement est toujours semblable.

Il en est de même chez les oiseaux. Dans la masse nerveuse cérébro-spinale du moineau, par exemple, ces corpuscules ont le même diamètre, et l'on voit que les séries qu'ils forment, ou, en d'autres mots, les fibres nerveuses élémentaires, offrent par-tout la même apparence. Chez la grenouille, le diamètre des globules du cerveau, de la moelle épinière et des nerfs, est également de $\frac{1}{300}$ de millimètre. Les séries qu'ils forment sont peut-être un peu moins longues que chez les mammifères et les oiseaux; mais elles sont toutes aussi distinctes, et ont entre elles les mêmes rapports.

L'examen du système nerveux de la carpe m'a donné les mêmes résultats. Enfin, il me suffira de dire que toujours j'ai trouvé l'analogie la plus complète, non-seulement entre la structure des différentes parties de l'appareil nerveux, mais encore entre ce tissu lui-même observé dans les différentes classes des animaux vertébrés.

Ce que nous venons de voir pour la substance nerveuse, nous l'avions déjà constaté pour les autres tissus principaux de l'économie animale. Nous voyons que la forme et la disposition des parties élémentaires de chacun de ces tissus sont les mêmes, quel que soit l'animal sur lequel nous l'ayons étudié. Je pense donc que nous pouvons établir, comme loi générale, que la structure élémentaire

propre à ces divers tissus est identique chez tous les animaux.

Il résulte également de ces recherches un autre fait plus remarquable encore : c'est que la forme et la grandeur des globules sont toujours les mêmes, quel que soit d'ailleurs l'organe ou l'animal dans lequel nous l'ayons examiné. On serait donc porté à croire que les molécules des matières animales solides et organisées affectent toujours une forme primitive constante et déterminée. En effet, comme nous l'avons constaté, des corpuscules sphériques, du diamètre de $\frac{1}{300}$ de millimètre, constituent, par leur assemblage, tous les tissus organiques précédemment énumérés, quelles que soient du reste les propriétés de ces parties et les fonctions auxquelles elles sont destinées.

Dans le mémoire déjà cité, MM. Prévost et Dumas vont encore plus loin. « Il est probable, disent-ils, que le règne animal entier participe à ce genre de formation. » Ces physiologistes se proposent de donner sous peu le développement de cette loi, qui d'ailleurs se rattache à d'autres vues.

FIN.

IMPRIMERIE DE MIGNERET, RUE DU DRAGON, N.° 20.